

A INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOAMBIENTAIS NA INCIDÊNCIA DE DENGUE NO BRASILⁱ

RESUMO

Objetivo: correlacionar variáveis socioambientais com a incidência da dengue por meio de modelagem estatística. **Metodologia:** trata-se de uma pesquisa documental com dados secundários do Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, abrangendo informações sobre saneamento, meio ambiente e demografia. A análise utilizou a correlação de Spearman, que permite avaliar correlações entre variáveis não paramétricas por meio do *software* R e RStudio. **Principais resultados:** o estudo abrangeu um período de 10 anos (2013-2023), revelando flutuações nos casos por 100.000 habitantes, com padrões de aumento da incidência da dengue, especialmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Além disso, destacou-se a influência de fatores socioeconômicos, como o IDH, na disseminação da doença. Surto endêmicos ocorreram em todo o país, notadamente em 2013, 2014 e 2017. **Contribuições acadêmicas e práticas:** este estudo apresentou um modelo preditivo, contribuindo para o avanço metodológico na análise epidemiológica da dengue e de seus fatores socioambientais de influência, podendo assim nortear tomadas de decisão assertiva no enfrentamento da doença. Ademais, apontou desafios metodológicos, como limitações nos modelos de regressão linear, sugerindo abordagens mais complexas para estudos futuros.

PALAVRAS-CHAVE: *Aedes aegypti*. Epidemiologia da dengue. Saúde Pública.

THE INFLUENCE OF SOCIOENVIRONMENTAL FACTORS ON THE INCIDENCE OF DENGUE IN BRAZIL

ABSTRACT

Objective: to correlate socio-environmental variables with the incidence of dengue through statistical modeling. **Methodology:** This is a documentary research, with secondary data the Ministry of Health, IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), and SNIS (National Sanitation Information System), covering information on sanitation, the environment, and demographics. The analysis employed Spearman's correlation, which allows for evaluating correlations between non-parametric variables using R and RStudio software. **Main results:** the study covered a 10-year period (2013-2023), revealing fluctuations in cases per 100,000 inhabitants, with patterns of increased dengue incidence, particularly in the Southeast and Midwest regions. Furthermore, the influence of socio-economic factors, such as the Human Development Index (HDI), on the spread of the disease was highlighted. Endemic outbreaks occurred throughout the country, notably in 2013, 2014, and 2017. **Academic and practical contributions:** This study presented a predictive model, contributing to the methodological advancement in the epidemiological analysis of dengue and its socio-environmental factors of influence, thus being able to guide assertive decision-making in confronting the disease. Furthermore, it pointed out methodological challenges, such as limitations in linear regression models, suggesting more complex approaches for future studies.

KEYWORDS: *Aedes aegypti*. Dengue epidemiology. Public health.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo mais recente, apresentado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população brasileira encontra-se em aproximadamente 203.062.512 milhões. O Brasil possui uma área de 8.510.418 km², com densidade demográfica de 23,86 hab/km² e uma disparidade entre as classes sociais que contribui no aumento da pobreza e da baixa escolaridade. Além disso, possui insuficiência de serviços de saneamento básico para a população carente, o que facilita os riscos de agravos à saúde (IBGE, 2022).

Nesse sentido, cenários onde há precariedade de saneamento básico tornam-se férteis para diversas doenças, como no caso das arboviroses que vem sendo apontada pela Organização Mundial de Saúde como sendo um dos principais problemas de saúde no mundo. As arboviroses se configuram como uma doença de países tropicais/subtropicais, são exemplos a dengue, a Zika e a chikungunya (OMS, 2008). Possuem um potencial de transmissão elevado, sendo o *Aedes aegypti* o principal vetor que transmite ao homem os vírus causadores das arboviroses (DENV; ZIKV; CHIKV) (Almeida, Cota & Rodrigues, 2020; Lopes et al., 2022), e possuem relação com as ações antrópicas e condições sanitárias (Araújo, Uchôa & Alves, 2019).

No Brasil, até o final de julho de 2024, foram notificados 275.000 casos de dengue, refletindo um aumento expressivo em relação aos anos anteriores, destacando a emergência de medidas eficazes de controle e prevenção das arboviroses. As arboviroses vem se configurando como uma das maiores infecções virais em meio urbano, sendo a febre amarela a mais letal. Um dos vetores com maior índice de proliferação no Brasil é o *Aedes aegypti*, o qual transmite o vírus em cinco sorotipos distintos da dengue, além de arboviroses como zika, febre amarela e chikungunya (Teich, Arinelli & Fahham, 2017).

Entre os diversos fatores que contribuíram para a explosão da dengue, destaca-se a expansão desordenada dos centros urbanos, deixando grande faixas da população vivendo em condições precárias, sem acesso a sistemas adequados de fornecimento de água, tratamento de esgoto e coleta de lixo (Almeida, Cota & Rodrigues, 2020). Logo, a conjuntura ambiental influencia diretamente as condições de saúde pública, de maneira que a população residente em locais com precariedade de coleta de lixo, tratamento de esgoto e fornecimento de água potável estará mais suscetível às arboviroses devido a maiores chances de criatórios de mosquitos em potencial (Lima et al., 2021).

Outro fator são as ações antrópicas, como descarte incorreto de resíduos, que corroboram para criadouros do mosquito que ao longo dos tempos adquiriu recursos genéticos para sua adaptação ao meio urbano (Vargas et al., 2022). Nessa perspectiva, fatores como clima e temperatura favorecem o ciclo biológico deste inseto, e são fatores influentes em quadros epidemiológicos (Donalisio et al., 2017).

Ressalta-se que, no caso da dengue, há cinco sorotipos deste vírus (DENV-1 ao DENV-5), sendo o DENV-5 notificado pela primeira vez em 2007, de modo isolado, na Malásia. Sua incidência varia segundo a região geográfica devido ao fato de que o Brasil apresenta diferentes biomas, tornando-as distintamente mais ou menos propícias ao desenvolvimento do vetor em questão. Além do mais, algumas regiões podem apresentar a circulação viral de mais de um sorotipo, o que amplia as chances de reinfeção (Brasil, 2024).

Os achados desta pesquisa contribuirão na caracterização do cenário epidemiológico da dengue, e na avaliação da eficácia das ações de combate ao *Aedes aegypti*, que vem sendo empregadas pelo PNCD, entre 2014 e 2024, no Brasil. Nesse contexto, a presente pesquisa objetiva por meio da modelagem estatística identificar a correlação de variáveis socioambientais com a incidência da dengue no Brasil (2013- 2023).

REVISÃO TEÓRICA

O *Aedes aegypti*, principal vetor das arboviroses urbanas, pertence à família Culicidae, composta por aproximadamente 3.552 espécies de mosquitos (destas, 470 encontram-se no Brasil), distribuídas em 110 gêneros, sendo os gêneros de maior relevância entomológica: *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Psorophora*, *Haemagogus* e *Sabethes*. A expressão "arbovírus" deriva do inglês *arthropod borne viruses*, introduzida em 1942 para identificar vírus transmitidos por artrópodes como mosquitos, carrapatos, dentre outros frequentemente relacionados a encefalites. Possuem estrutura variada, podendo ser esféricos ou alongados, com tamanhos que variam entre 30 e 180 nm, e seu material genético é geralmente composto por RNA (Lemos et al., 2023).

O mosquito busca preferencialmente para a deposição de ovos os meios naturais ou artificiais contendo água parada como folhas, ocos de árvores, poças, vasilhames, utensílios, objetos, cisternas, caixa d'água, tanques, dentre outros (Lima et al., 2021). No total, esse período embrionário dura cerca de 2 a 3 dias, e na sequência há eclosão das larvas que ocasiona o desenvolvimento morfológico do *Aedes aegypti* em sua forma jovem/aquática (3-7 dias), depois disso emerge a forma adulta do mosquito. Seu ciclo biológico inicia entre 48 e 72 horas após a digestão do sangue ingerido. Feito isso, as fêmeas depositam seus ovos em criadouros contendo água parada e limpa (sem alteração significativa de potencial hidrogeniônico – pH). A oviposição ocorre de maneira intensa entre as primeiras horas do dia e ao anoitecer (Weeraratne et al., 2018). A quantidade de ovos depositados por ciclo gonadotrófico é variável, com média entre 32 e 90 ovos (Forattini, 2002; Harback, 2020).

A arbovirose com maior cenário endêmico global é a dengue (Lima et al., 2021). Segundo a Organização Mundial de Saúde, as arboviroses se configuram como sendo um dos maiores problemas de saúde pública global (OMS, 2008). A dengue é a arbovirose com maior taxa de incidência na população brasileira, seu agente etiológico é um vírus RNA, do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae. Atualmente, a dengue possui cinco sorotipos no mundo, mas no Brasil são conhecidos quatro sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (De Lara, 2022). Os sorotipos DENV-1 e 4 surgiram no início da década de 80, o DENV-2 no início da década de 90 e, por fim, o DENV-4 em 2002. A transmissão ocorre através da picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. No ser humano, o ciclo inicia com o período de incubação que varia entre quatro e dez dias (Pereira et al., 2022).

Outra arbovirose transmitida por esse vetor é a chikungunya, com modo de transmissão similar ao da dengue, seu período de incubação pode ser intrínseco ou extrínseco (Goupil & Mores, 2019). A febre chikungunya causa o enrijecimento articular e muscular, além de dores intensas acompanhadas de edemas (principalmente nas articulações do punho e tornozelo). As sequelas da chikungunya podem ser duradouras, ocasionando em perda da qualidade de vida dos sujeitos (Cavalcante et al., 2022).

Com taxa de incidência significativa, a Zika, pode ocasionar diversos problemas de saúde sejam permanentes ou não, entre eles está a microcefalia e algumas manifestações neurológicas com poder de induzir a outras doenças como a síndrome de Guillain-Barré que é uma doença neuropática caracterizada por danos na bainha de mielina, afetando a capacidade de propagação de impulsos nervosos, implicando em fraqueza muscular e provocando paralisia temporária do sistema locomotor (Costa et al., 2022). O vírus Zika (ZIKV) é um RNA vírus, do gênero Flavivírus, da família Flaviviridae. Sua transmissão é similar à da dengue (picada da fêmea do *Aedes aegypti*), mas outras possíveis formas de transmissão são durante a gravidez, por transplante de órgãos e medula óssea, por transfusão sanguínea. Seu período de incubação costuma ser em torno de dois a cinco dias (Oliveira & Akerman, 2023).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa documental, a qual se debruçou em documentos oficiais expedidos pelo Ministério da Saúde/Meio Ambiente (Boletins Epidemiológicos; Manuais de Normas Técnicas de controle das arboviroses; Leis; Decretos; Portarias), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (Censo 2022); e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (informações/indicadores sobre a prestação dos serviços de água, esgotos, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Nesta etapa, almeja-se o enlear entre as variáveis estudadas e dos respectivos indicadores, para que assim ocorra a ordenação, tabulação, exportação e análise dos dados. Feito isso, serão categorizadas as variáveis do presente estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis do estudo segundo suas respectivas bases (2013-2023)

Variáveis	Base de extração dos dados
Incidência de dengue/ano	SINAN
IDH/UF	IBGE
Índice de Gini	IBGE
População/UF	IBGE
População/Esgoto/hab	SNIS/INSTITUTO TRATA BRASIL
População/Água/hab	SNIS/INSTITUTO TRATA BRASIL

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Tabulação e análise dos dados será realizado um cruzamento das variáveis identificadas, por meio do software R em conjunto com o ambiente de desenvolvimento integrado de código aberto para R, conhecido como RStudio. Essa abordagem possibilitará a execução de procedimentos estatísticos descritivos sobre as variáveis estudadas (Pereira, Marca & Silva Filho, 2021). Empregou-se a correlação de Spearman, por sua melhor aplicabilidade em dados não paramétricos, permitindo a conversão das variáveis em classes iguais agrupadas segundo escores de mesmo valor. Sendo uma correlação perfeita de +1 ou -1, quando o valor do coeficiente de correlação se desloca para 0 a relação entre as duas variáveis se configura como fraca, dessa maneira o sinal do coeficiente aponta o norte da associação (Spearman, 1904).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão dos achados desta pesquisa, apresenta-se inicialmente o perfil epidemiológico da dengue no Brasil (região/UF) e a relação entre sua incidência e indicadores de demográficos/desenvolvimento/sanitários como densidade populacional, IDH, GINI, cobertura de água/esgoto. Tais fatores ambientais, sanitários e demográficos são importantes para o entendimento da distribuição espacial da dengue, bem como do seu perfil epidemiológico dentre as regiões brasileiras.

As correlações entre a incidência de dengue e IDH, bem como com o Índice de Gini para as grandes regiões brasileiras são mostradas na Tabela 2.

Tabela 2 - Correlações (r) entre incidência de dengue e IDH; e Índice de Gini para as cinco grandes regiões brasileiras no período de 2014 a 2021 (IBGE)

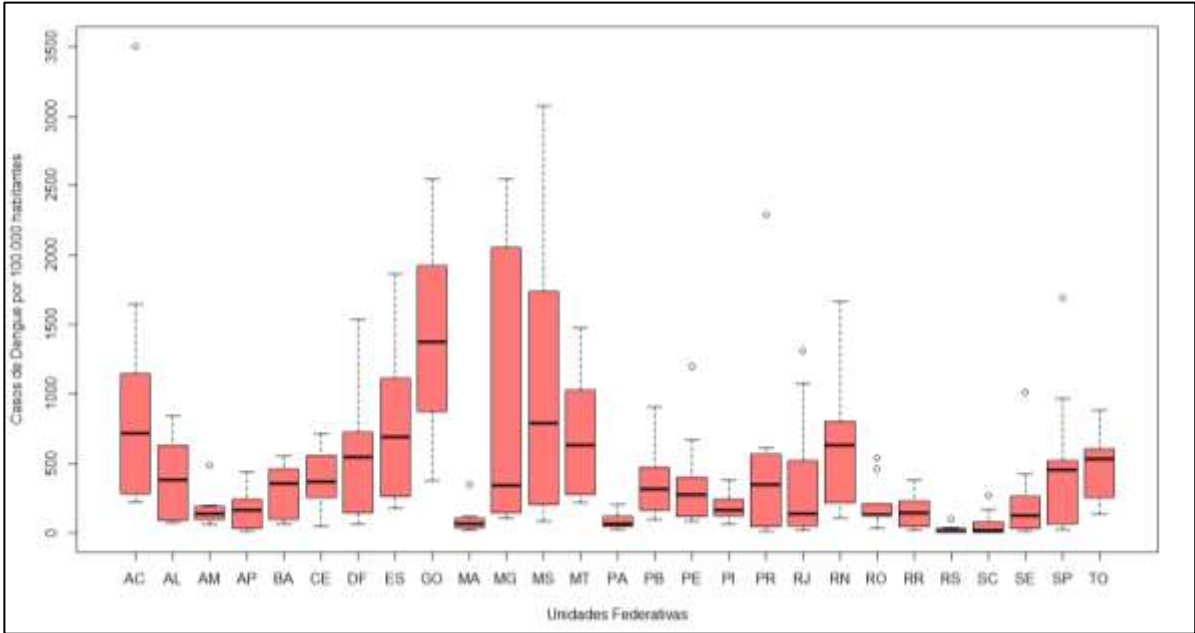
Região	IDH		Índice de Gini	
	r	p-valor	r	p-valor
Sul	-0,2500	0,2400	0,0700	0,7400
Sudeste	-0,2400	0,1900	-0,0900	0,6300
Centro-Oeste	-0,2000	0,2800	-0,2600	0,1400
Nordeste	0,2300	0,0500	0,1200	0,3100
Norte	0,1100	0,4400	-0,0500	0,7200

Fonte: elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE, 2024.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) é negativo para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sugerindo uma relação inversa (quanto maior o IDH, menor a incidência de dengue). No entanto, no Nordeste e no Norte, a correlação foi positiva, indicando que nessas regiões a incidência de dengue pode aumentar mesmo com um elevado IDH, possivelmente devido a outros fatores climáticos, sanitários e/ou de infraestrutura.

A possibilidade de um cenário fértil para geração de novas cepas encontra-se mais associado às características de espectros similares o que não necessariamente ocorre delimitado por região, pois a variabilidade genética do DENV em detrimento da concentração populacional e de padrões geográficos homogêneos, como exposto na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição temporal dos casos de dengue por 100.000 habitantes nas unidades federativas brasileiras no período de 10 anos (2013-2023).

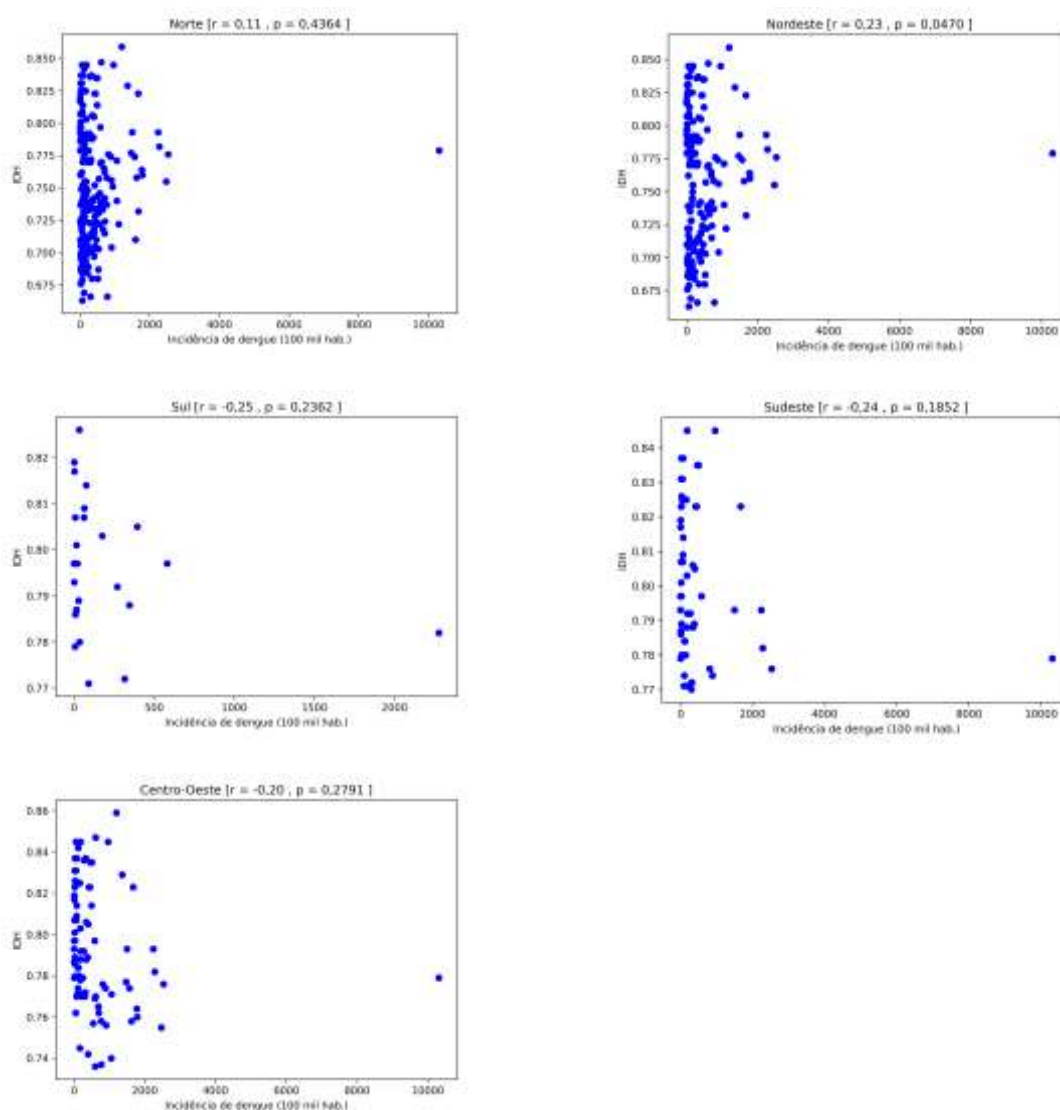


Fonte: elaborado pelos autores com auxílio do software R (versão 4.1.2), com base nos dados extraídos do SINAN-Online.

Além disso, verifica-se uma grande variabilidade de dados, especialmente, em determinadas unidades federativas, bem como uma heterogeneidade entre o perfil de casos representados pelas medianas (Figura 1). Por sua vez, no que diz respeito às correlações de Spearman, verifica-se que a incidência de dengue apresentou a maior correlação, mesmo de forma tímida, com o percentual de cobertura de esgoto ($p_s = 0,25$).

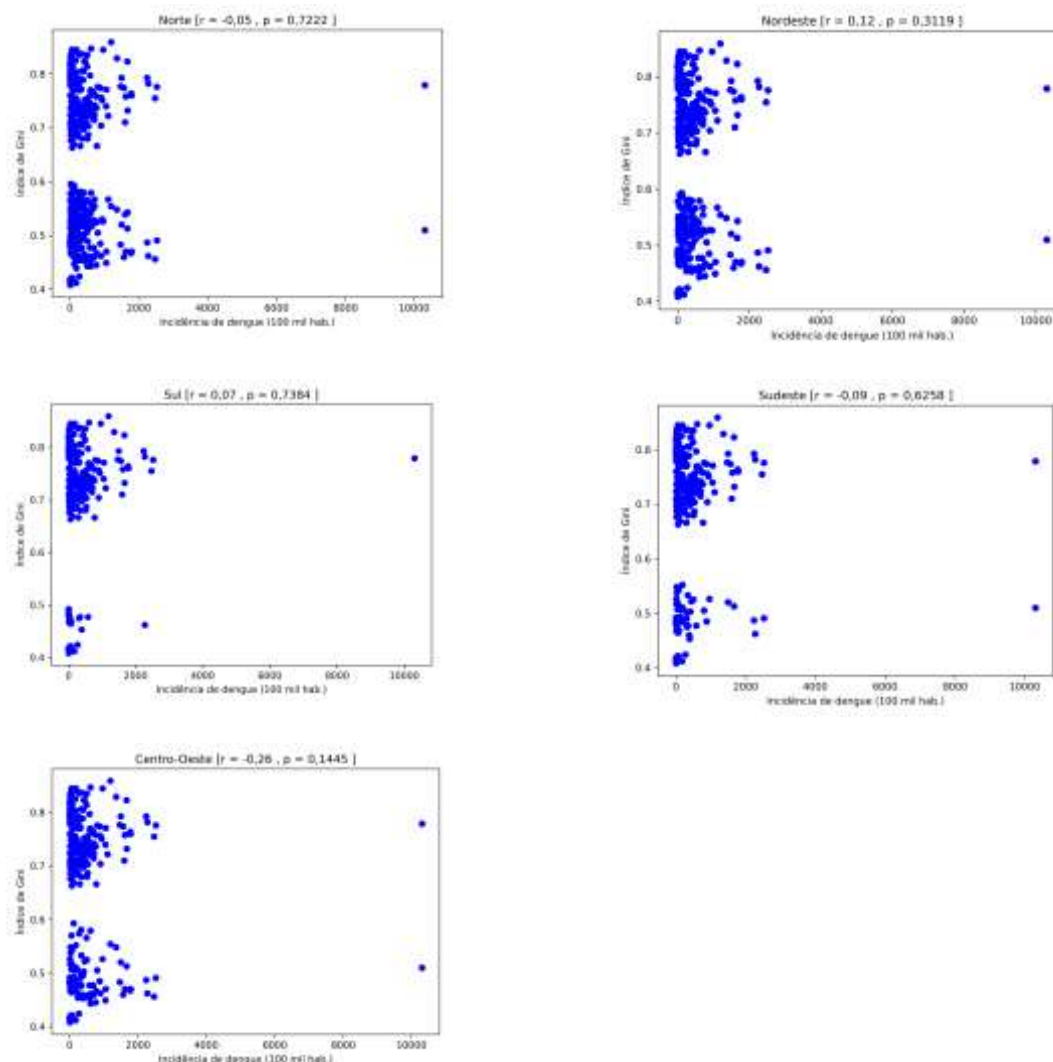
As Figuras 2 e 3 mostram que existem *outliers*, ou seja, valores discrepantes na incidência de dengue. Este comportamento pode influenciar a correlação com as demais variáveis. As Figuras 2 e 3 apresentam gráficos de dispersão (*scatter plots*) que ilustram as correlações entre a incidência de dengue e duas variáveis (Índice de Desenvolvimento Humano e o Índice de Gini), para as cinco grandes regiões brasileiras no período de 2014 a 2021.

Figura 2 - Correlações (r) entre incidência de dengue e IDH para as cinco grandes regiões brasileiras no período de 2014 a 2021.



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Figura 3 - Correlações (r) entre incidência de dengue e Índice de Gini para as cinco grandes regiões brasileiras no período de 2014 a 2021.



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Na Figura 3, as correlações entre a incidência de dengue e o IDH variam entre as regiões: as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste mostram correlações negativas fracas (r variando de -0,2500 a -0,0200), o que indicaria que em áreas com melhores indicadores de desenvolvimento humano a incidência de dengue tende a ser um pouco mais baixa. A região Nordeste apresenta uma correlação positiva fraca ($r = 0,2300$), indicando que, nessa região, os maiores valores de IDH não parecem estar associados a uma redução da incidência de dengue.

As correlações entre a incidência de dengue e o Índice de Gini nas diferentes regiões também são muito fracas. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentam correlações próximas de zero (como $r = 0,0700$ e $r = -0,0900$), sugerindo que a desigualdade de renda (representada pelo Gini) tem uma relação mínima com a incidência de dengue nessas áreas. As regiões Nordeste e Norte apresentam correlações muito fracas e inconsistentes ($r = 0,1200$ e $r = -0,0500$).

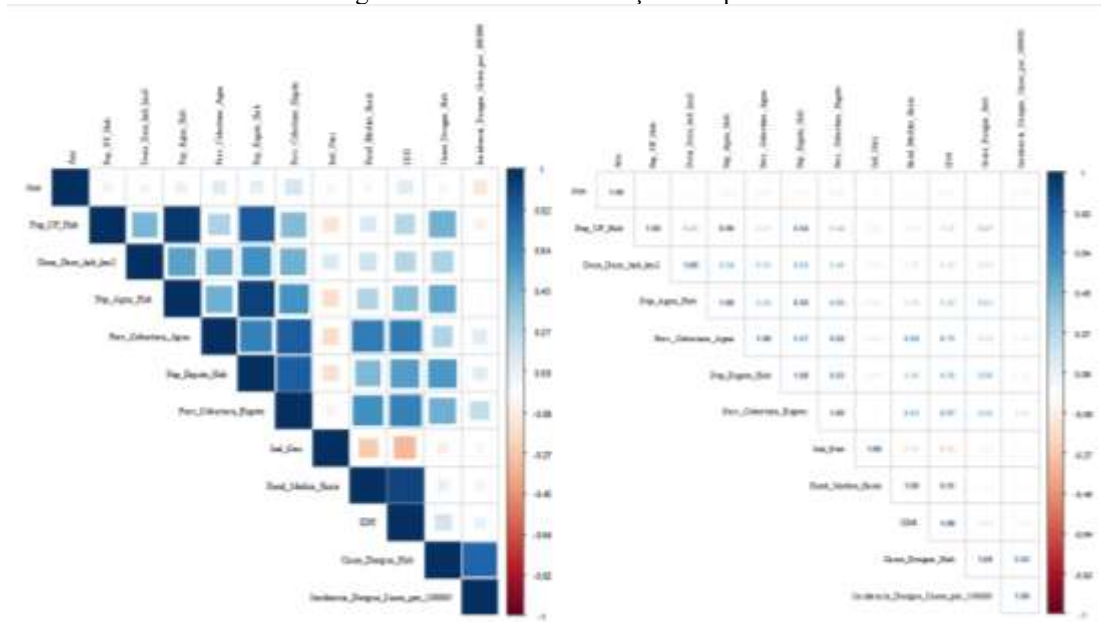
Nessa perspectiva, muitos fatores contribuem para a proliferação do vetor em questão, dentre estes o clima, a temperatura e as condições sanitárias (Santos et al., 2023). Nesse sentido, a insuficiência de saneamento básico tende a elevar o potencial de agravos à saúde. Um exemplo disso são as arboviroses que são caracterizadas pela Organização Mundial de Saúde como doenças tipicamente tropicais/subtropicais (dengue, Zika e a chikungunya), e estão relacionadas com as condições sanitárias (OMS, 2008; Lopes et al., 2022).

Ressalta-se que há uma tendência de maior circulação do DENV-1 e DENV-2 no Brasil, principalmente nas Regiões Sul, Sudeste e Parte do Centro-Oeste o que amplia o espectro de reincidência viral nos sujeitos (Gularte et al., 2021). A predominância dos sorotipos é efêmera, variando sua rotatividade ao longo dos anos e contribuindo para o ciclo de variação genômica do vírus da dengue, tornando-o irreconhecível imunologicamente pelo organismo o que perpetua o ciclo de infecção-imunização-reinfecção (Aguiar et al., 2023).

A análise dos coeficientes de incidência da dengue nas diferentes regiões do Brasil revela disparidades significativas que refletem a necessidade de uma análise mais abrangente acerca da influência combinada de fatores sanitários, climáticos, demográficos e socioeconômicos. Regiões como o Sudeste e Centro-Oeste apresentaram os maiores aumentos, reflexo da combinação de alta densidade populacional e das condições climáticas como maior índice pluviométrico/fluviométrico e o aumento de temperatura (Brasil, 2022).

A Figura 4 apresenta a matriz de correlação de Spearman, evidenciando as relações entre variáveis socioeconômicas e de saúde. Destacam-se correlações significativas, como a associação entre IDH e renda média, além da relação entre saneamento e incidência de dengue.

Figura 1 – Matriz de correlação de Spearman



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

A matriz de correlação de Spearman (Figura 1) revela relações significativas entre variáveis socioeconômicas e de saúde. Destaca-se a forte correlação positiva entre Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Renda Média ($\rho \approx 0,91$), indicando que maiores rendas estão associadas a melhores

condições de vida. A densidade populacional também apresenta correlação positiva com a população urbana, sugerindo uma tendência de urbanização crescente.

No contexto epidemiológico, a incidência de dengue por 100.000 habitantes exibe correlações relevantes com fatores socioeconômicos. Observa-se que a cobertura de saneamento básico apresenta correlação negativa com os casos de dengue, sugerindo que melhorias na infraestrutura sanitária podem reduzir a propagação da doença. Além disso, áreas de alta densidade populacional mostram uma associação positiva com a incidência de dengue, reforçando o impacto da urbanização na transmissão do vetor.

Os resultados indicam que políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura urbana e à redução das desigualdades sociais podem contribuir para o controle da dengue. A relação entre IDH e incidência da doença sugere que regiões mais desenvolvidas possuem melhores estratégias de prevenção. Assim, investimentos em saneamento, planejamento urbano e equidade social são essenciais para mitigar os impactos da dengue e outras doenças relacionadas ao ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se uma grande variabilidade no perfil epidemiológico da dengue ao longo de uma década, com anos de alta e baixa incidência. Esse padrão epidemiológico, no Brasil, é caracterizado por aumentos abruptos de casos seguidos por quedas significativas no ano seguinte. Diante disso, faz-se necessário refletir sobre a incidência da dengue fortemente influenciada por fatores sanitários relacionados à oferta insuficiente de bens e serviços à população como saneamento básico, água potável e coleta de lixo uma vez que estes determinantes influenciam no quadro endêmico.

Há uma distribuição com maior incidência no Sudeste e Centro-Oeste, possivelmente pela circulação viral dos 4 sorotipos da dengue nessas regiões, o que facilita os casos de reinfecção. No que concerne a análise dos preditores, esta apontou que no Norte e Nordeste, os padrões da dengue são sazonais e demonstram a influência de fatores como a infraestrutura urbana na disseminação da doença.

As variáveis sanitárias, ambientais e sociais afetam a incidência da dengue de maneira desigual. Por exemplo, a escolaridade mostrou-se um fator determinante, sugerindo que populações com maior nível educacional adotam melhores práticas preventivas. No entanto, outras variáveis como saneamento básico e desigualdade de renda apresentaram relações fracas, o que pode denotar a necessidade de modelagens mais abrangentes, como a inserção de variáveis climáticas para retratar melhor a influência preditiva na incidência da dengue.

REFERÊNCIAS

Aboul-Atta, T. A.-L., & Rashed, R. H. (2021). Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energy consumption. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(1), 1–16.

Aguiar, D. F., et al. (2021). A prospective, multicentre, cohort study to assess the incidence of dengue illness in households from selected communities in Brazil (2014–2018). *International Journal of Infectious Diseases*, 108, 443–453.

Almeida, L. S., Cota, A. L. S., & Rodrigues, D. F. (2020). Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: Impactos na saúde urbana. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 3857–3868.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. (2024). *Sistema de informação de agravos de notificação – SINAN: Casos de dengue até 2013/dengue de 2014 em diante*. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>>. Acesso em: 1 jan. 2024.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. (2024). *Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS)*. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>>. Acesso em: 3 jan. 2024.

Cavalcante, A. F. L., et al. (2022). Artralgia crônica por Chikungunya reduz funcionalidade, qualidade de vida e performance ocupacional: Estudo descritivo transversal. *BrJP*, 5(3).

Costa, R. P. U. V., et al. (2022). Síndrome congênita pelo vírus Zika: Análise das redes de apoio de pais. *Acta Paul Enferm*, 35, eAPE02912.

De Lara, J. T. (2022). A emergência da dengue como desafio virológico: 1986-1987. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 29(2).

Goupil, B. A., & Mores, C. N. (2019). A review of Chikungunya virus-induced arthralgia: Clinical manifestations, therapeutics, and pathogenesis. *Open Rheumatology Journal*, 10, 129–140.

Gularte, J. C., et al. (2023). DENV-1 genotype V linked to the 2022 dengue epidemic in Southern Brazil. *Journal of Clinical Virology*, 168.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022). *Cidades e Estados*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

Lima, M. A. O., et al. (2021). Distribuição espacial de dengue, Chikungunya e Zika e os determinantes socioeconômicos em um município da Bahia. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 20(4), 551–559.

Lopes, P. H. S., et al. (2022). Incidência dos casos de Dengue (2011-2017), Zika e Febre Chikungunya (2016-2017) em Balsas, Maranhão. *Research, Society and Development*, 11(1), e44511123916.

Martins, A. L. J., et al. (2022). Potencialidades e desafios do monitoramento da saúde na Agenda 2030 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(7).

Oliveira, M. B. de, & Akerman, M. (2022). Disputas epistemológicas na associação causal entre Zika vírus e síndrome congênita: Uma análise de controvérsia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(8), 3171–3180.

Organização das Nações Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Nova York.

Pereira, A. S., Marca, L. & Silva Filho, E. J. P. Universidade de Passo Fundo. (s.d.). Estatística descritiva e gráficos no R-Studio. Texto 04/2021 (2021). Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/texto-04-2021.pdf> Acesso em: 1 mar. 2025.

Pereira, M. C., et al. (2023). Distribuição espacial e temporal de internações por dengue no Brasil de 2008 a 2020. Revista Univap, 29(62).

Santos, M. A. M., et al. (2023). Dengue virus serotype 2 genotype III evolution during the 2019 outbreak in Mato Grosso, Midwestern Brazil. Infection, Genetics and Evolution, 113, e105487.

Spearman, C. S. (1904). The proof and measurement of association between two things. American Journal of Psychology, 15, 72–101.

Teich, V., Arinelli, R., & Fahham, L. (2017). Aedes aegypti e sociedade: O impacto econômico das arboviroses no Brasil. Jornal Brasileiro de Economia da Saúde, 9(3), 267–276.

World Health Organization (WHO). (2008). World Urbanization Prospects: The 2007 Revision. United Nations Department of Economic Social Affairs/Population Division. New York: WHO.

Autoria

ANA PAULA PINHEIRO DA SILVA - paula.pinheiro@aluno.ufca.edu.br

FRANCISCO WEDSON FAUSTINO - wedsonfaustino5@gmail.com

ESTELITA LIMA CÂNDIDO - estelita.lima@ufca.edu.br

MARCUS VINICIUS DE OLIVEIRA BRASIL - marcus.brasil@ufca.edu.br

ADRIANA BATISTA DO NASCIMENTO - diranabatista2@gmail.com